



TITLE:

異種ソフトウェア統合のための知識ベースとデータベースの構成(知識ベースとデータベースの統合化に関する研究)

AUTHOR(S):

松田, 孝子; 鈴木, 篤; 田中, 信行

CITATION:

松田, 孝子 ...[et al]. 異種ソフトウェア統合のための知識ベースとデータベースの構成(知識ベースとデータベースの統合化に関する研究). 数理解析研究所講究録 1986, 593: 234-256

ISSUE DATE:

1986-06

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/99501>

RIGHT:

異種ソフトウェア統合のための知識ベースとデータベースの構成

松田 孝子*, 鈴木 篤**, 田中 信行***

Takako Matsuda, Atsushi Suzuki, Nobuyuki Tanaka

*東北大・大型計算機センター, **東北大・応用情報学研究センター, ***日本事務器械

1. はじめに

高速な自動計算を目的として作り出されたコンピュータは、その後、大量の記憶と遠隔の通信を可能にする能力を持つに到り、従来の「数値の計算」からより一般的な「情報の処理」へと利用のされ方が変容し、多面化、多様化の様相が著しい。コンピュータの適用性の拡大によって利用の大衆化が進み、コンピュータの専任要員ではないエンドユーザが各自でコンピュータを操作して仕事を行うようになってきた。これに伴い、本来単純な機構からなるコンピュータをエンドユーザのニーズに適合させるべく、多くのソフトウェアが開発されている。そして、これらのソフトウェアを利用するためのマニュアルがそのバージョンアップの度に改版印刷されて、その量は膨大なものとなっている。

ソフトウェアを利用するために必要な情報が、このように従来のままの印刷物（オンライン化したマニュアルも含む）によって伝達されているのでは、今後ますます拡大するであろうコンピュータの能力をエンドユーザが十分に活用することに限界をきたすのは明らかである。この状況を改善するには、人間とコンピュータとの間のインタフェースについて本質的な面からの再検討が必要である。

我々は、このための方法を確立することを目標として、知識型の統合ソフトウェアVCAPを設計開発してきた。VCAPでは、コンピュータシステムを運用する立場からソフトウェア利用に係る日常的諸作業を分析し、これまで人間が受け持ってきた役割を知識工学の手法を適用してできるだけシステムの中に組み入れ、知的なユーザインタフェースを実現することを目指している。インプリメントの事例としてACOSシステム1000上の異種統計パッケージSPSS (SPSS Inc.製)とSTATPAC (NEC製)を取り上げた。

ここでは、ソフトウェア利用に関する情報を格納する知識ベースとデータベースの構成を中心に述べる。

2. 知識型統合ソフトウェアVCAP

2.1 ソフトウェア開発-利用における問題

ソフトウェアに直接関与する人間を、ソフトウェア生産者(Hp)、ソフトウェア運用者(Hs)およびソフトウェア利用者(Hu)に分ける。ここで、Hsは計算センター(計算機室)の要員および利用者のためにシステム設計、支援を行うシステムエンジニア、Huはエンドユーザを意味する。ソフトウェアが小規模で単純なうちは、プログラム(手続き単体)中心に把えることができるので、HpからHuへの情報伝達はプログラム毎のドキュメントを完備すれば十分ことが多く、ソフトウェア利用におけるHsの役割はそれほど重要ではなかった。しかし、今日のようにソフトウェアの多様化、進化の目覚ましい場合には、ソフトウェアに対するHpの視野とHuの視野にずれが生じる。Hpはあくまでプログラム中心に把握するが、Huはデータ、情報中心にソフトウェアを把えようとするからである。この三者における問題点をつぎにまとめる。

◆ Huにおける問題

- (1) 利用可能なコンピュータ環境の中で、各自の処理目的に合うソフトウェアを適宜選択するのが困難である。
- (2) ソフトウェアを利用するために習得しなければならない技術が多方面に亘り、その量が多すぎる。また、Huの視野に立って統一的に構成されていないので把握し難い。
- (3) 先人が得た知識は個人に帰属するもので、それを収集して利用するのが困難である。

◆ Hsにおける問題

- (1) ユーザインタフェースの変更は、既存のHuを考慮すると実施し難く、新旧のソフトウェアを同時に提供することになり、管理するソフトウェアの量が増大する。
- (2) ソフトウェア利用に関するマニュアル、ユーザガイド、ニュースなどの発行、整備、提供の作業が大変である。
- (3) ソフトウェア教育では技術伝達に多くの時間を費し、本来重要な内容に立ち入る時間が少ない。また、日常の利用指導に費す時間が多くなる。

◆ Hpにおける問題

- (1) 新しいソフトウェアを開発する場合に、旧来のソフトウェアとの互換を配慮し仕様を変更できないために、仕様が大規模化し不透明なシステムになる。
- (2) 仕様変更を行った場合には、既存のHuのために新旧のソフトウェアを提供する必要があり、ソフトウェアの維持管理の労力が増大する一方である。

(3) マニュアルの執筆, 更新, 頒布に係る作業量が大きい。また, 情報の伝達に正確さを欠き, 誤使用によるトラブルが増え, ユーザ対応に時間を費やすことが多い。

このような問題を解決して, H_u が効率的, 効果的に情報処理を遂行できる状況を実現するために, H_p がどのような形態のソフトウェアを開発するか, H_s がそれらをどのように再編して H_u に提供するかが今後の課題となる。

2.2 知的ユーザインタフェースの提案

現在公開されているソフトウェアは, 東北大学大型計算機センターを例にとると, プログラミング言語, ファイルおよびデータベース用ソフトウェア, 入出力用ソフトウェア, アプリケーションパッケージ, サブルーチンパッケージ, システム制御規約などの約80種類を超えるものである。これらのパッケージの中に含まれる機能別のモジュール, サブルーチン単位まで数え上げれば数百のオーダーである。 H_u は, このソフトウェア群の中から各自の処理に適合するものを選択して使用する。たとえば, データベースの検索の場合は1種類のソフトウェア(検索システム)の規約を覚えればよいが, プログラミング言語によるプログラムの作成, 実行の場合は3種類以上, バッチ処理専用のアプリケーションパッケージを遠隔の端末からオンライン操作で使用する場合は5種類以上の規約を習得する必要がある。さらに, 異なる検索システムの上に構築されているデータベース(たとえば, コンピュータネットワーク上の)からデータを取得し, 解析, 作表, 作図などの処理を行う場合や異種のアプリケーションパッケージを連動して解析処理を行うなどの場合には, 各ソフトウェア間のインタフェースをとることも含め, 習得すべき規約の量およびそれらの知識を収集する手間は大変なものとなる。これを解決するためには, ソフトウェアのユーザインタフェースを従来より知的なものとしなければならない。

コンピュータを用いて問題解決を行う場合には, ハードウェアと基本ソフトウェアからなるコンピュータの基本システムに対して, 問題の処理内容と手順を記述したアプリケーションソフトウェア aS を準備して投入する。 aS は, プログラム P , データ D および制御指令 C からなる組で, 次式のように表す。

$$aS = (P, D, C)$$

$$P = (P_s, P_L)$$

$$D = (D_s, D_L)$$

$$C = (C_B, C_A)$$

ここで、 P_S と D_S は H_u 個人のプログラムとデータ、 P_L と D_L はライブラリー化されたプログラムとデータ、 C_B は基本的な制御指令、 C_A は応用依存の制御指令である。

最近、 H_u は、 P_L や D_L を利用することを希望し、 P_S や D_S の作成を必要最小限に止めようとする傾向にある。そこで、アプリケーションプログラムを利用する場合を考え、ここで取り上げる aS を

$$aS_{AP} = (C_B, C_A, D_S/P_L)$$

とする。右辺の括弧内の斜線の左側は H_u が準備するもの、右側は運用システムに既登録のものを示す。すなわち、ライブラリーとして登録されているアプリケーションプログラム P_L を用いて、解析データ D_S およびパッケージの制御指令 C_A とジョブ制御指令 C_B を H_u が用意することを示す。運用システムは H_s が H_u のニーズに適應するように基本システムを整備、拡張したものである。

この aS_{AP} の右辺の左側のものを H_u が容易に作成し準備できるようにするために、現在は H_s や H_u の中の経験者がエキスパートとして、相談に応じたりユーザガイドを書いたり、時にはソフトウェアの作成や操作を手伝ったりあるいは代行したりしている。このような場をC-stage (Consultation stage) と呼ぶことにする。C-stageで使用する情報は、マニュアルやユーザガイドなどの資料、各自が持つ知識などである。

新しいユーザインタフェースとしてこのようなC-stageの行動をシステムの内部で達成する方式を提案する。このために、ソフトウェア毎の個別な技術的情報をシステムの中に格納して内部で自動的に解釈・適用するようにし、 H_u とコンピュータ間ではソフトウェア個々に依存する規約を意識することなく、遂行しようとする処理の内容を主題として交信することができるシステムを構築する(図1)。

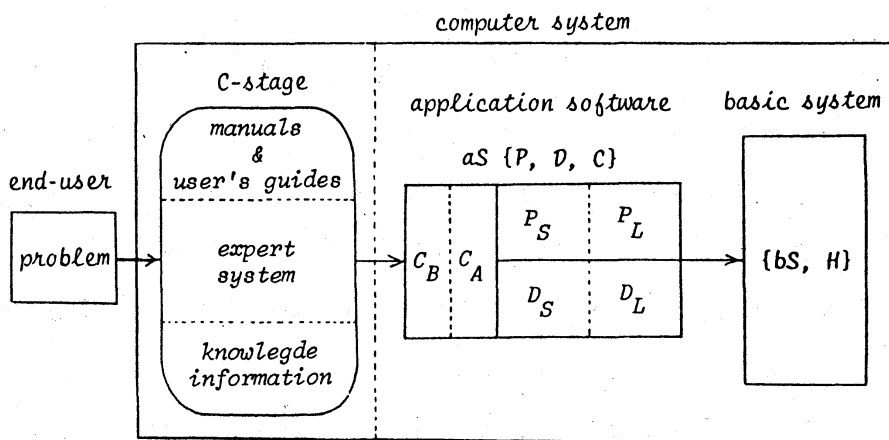


図1 知的ユーザインタフェースをもつソフトウェアの形態

2.3 VCAPの設計方針

VCAPは、コンピュータとHu間のプロトコルをより高度にするための統合化システムを目指しており、つぎの方針に基いて設計した。

- (1) Huが各自の仕事を効率的にかつ容易に遂行できるようなシステムとする。
- (2) ソフトウェアを利用する上で必要な技術的および経験的な情報を体系化してVCAPに内蔵し、従来人間が分担してきた仕事のうちで機械化可能な部分をVCAPの中で自動的に処理するようにし、HuのみならずHpやHsの仕事の軽減をはかる。
- (3) マニュアルやユーザガイドなどの印刷物の量を極力減らし、同一のユーザインタフェースで異種のソフトウェアを利用できるようにする。
- (4) Huが遂行しようとする仕事を、VCAPがHuとの対話によって認知し、その手順を内部で組み立てて自動的に連続遂行するようにする。
- (5) 従来手続き（プログラム）中心に把えてきたソフトウェア体系を情報（データ）中心に把え直して設計する。

事例として統計パッケージを用いるアプリケーションソフトウェアを取り上げた。この仕事は一般に、①データの整理、②解析手法の決定、③統計パッケージ・手続きの選択、④制御カードの組み立て、⑤データの投入、⑥統計計算、⑦結果の出力という処理過程を経て遂行される。このうち現在直接コンピュータを用いているのは⑤から⑦までの部分であるが、③と④は既存プログラムに関する知識や技術を参照したり適用したりすることであり、VCAPではこれをシステムに組み込むことにした。

一方、統計処理の仕事は、従来のバッチ処理ではカードベースの単一処理指向であったが、最近のオンライン利用の普及によりファイルを中心とする一連処理指向へと様相を変化している。すなわち、オンラインファイルを情報の格納庫としてデータやプログラムを保管し、その中から目的に適合するものを選択しいくつかの処理を連係実行させて、初期入力から最終結果出力までの過程を指令指示で遂行しようとする傾向に移っている。この場合、この一連の処理を達成するために必要な情報が容易かつ即時に獲得可能であるかどうか極めて重要な問題となる。VCAPではこれらの処理の遂行に関する手続き的知識も組み込むことにした。

統計パッケージを使用する場合に必要な情報は、プログラムそのもの、解析するデータ、処理を制御するための情報および利用に関する経験的な知識である。そこで、VCA

Pはこれらを対象情報とし,

$$\Sigma_1 = (P, D, C, K)$$

のように区分した。Pはオペレーティングシステムに既登録の各種処理プログラム, Dはパッケージを用いて解析しようとするファイル上のデータまたはデータベース化したデータである。Cはプログラムの実行を制御する指令を作成するための規則で, 従来はパッケージ毎のマニュアルやユーザガイドなどに記載されていたものである。Kは利用に関するノウハウを含むもので, 従来は利用者の経験として個別に保有していたものである。VCAPはこれらを統合し, 格納知識を核として用いながらHuと対話し, その処理を代行してやる。図2にVCAPの構想を示す。

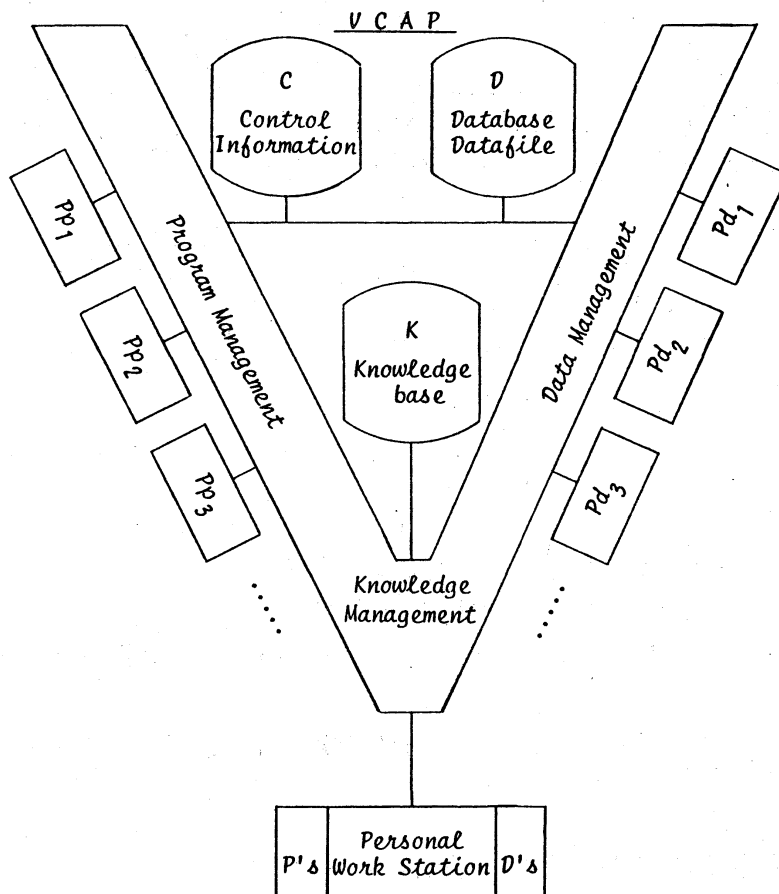


図2 知識型統合システムVCAPの構想

3. VCAPの対象情報の構成

3.1 情報の類別

対象情報 Σ_1 の構成要素をさらにつぎのように類別した。図3にシステム構成を示す。

$$P = (P_1, P_0)$$

$D = (O\text{-file}, V\text{-file}, A\text{-file}, W\text{-file})$

$C = (C1J, C1C)$

$K = (KBA, KBU, KT)$

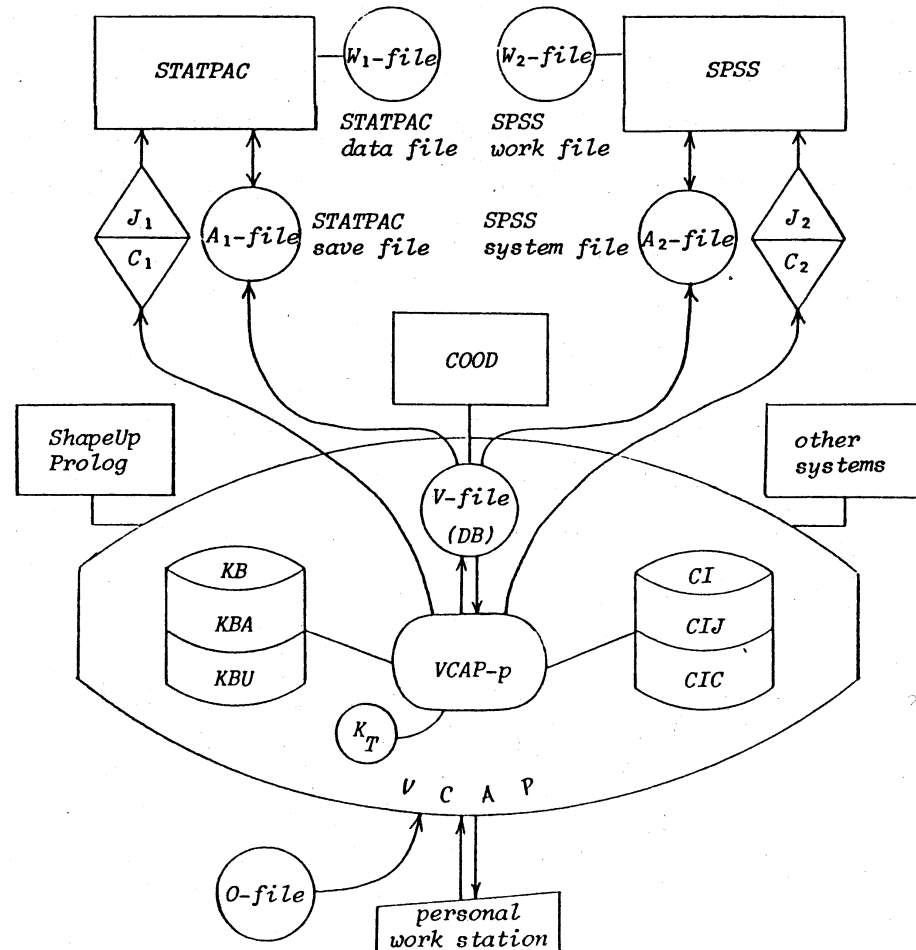


図3 統計パッケージを用いたVCAPのシステム構成例

PのうちP₁はVCAPの内部手続き、P₀は外部手続き群でつぎのものからなる。

$P_1 = \{VCAP-p\}$

$P_0 = \{SPSS, STATPAC, COOD, ShapeUp, others\}$

Dのうち、O-fileはケースデータからなる順編成ファイル、AおよびW-fileは統計パッケージに個別に依存する固有形式のファイルである。V-fileはパッケージに依存するA-fileの相違を吸収するために設けた仮想データファイルである。SPSSとSTATPACはいずれもバッチ処理、カードベースの仕様をもつパッケージで、SPSSはキーワード方式によるほぼ自由形式、STATPACは完全な固定形式の制御カードを使用する。また、それぞれのジョブ制御カードや使用するファイル機番も独自に決められている。そ

ここで、ジョブ制御カードと手続き制御カードの一般規則をそれぞれC I J, C I Cとして制御情報データベースC Iの中に格納した。統計パッケージに収録されている手続き群の中から何を選択し、いかに使用するかをそれぞれK B A, K B Uとして知識ベースK Bの中に格納した。さらに、V C A Pとユーザの対話をより知的に行うために、対話時に獲得し対話中だけ保有して使用する知識K Tを設けた。

V C A Pの処理の各過程で適用する知識情報は、

① (K B A, K B U) = K B

② (C I C, C I J) = C I

③ (P I, K T)

の組である。このうち、②は各ソフトウェア毎にその使用法の規約を網羅したもので、階層的な構造をもち、トップダウンに構築管理可能なものである。①は②と異なり、経験者から得る断片的な事実や規約で、ボトムアップに集積するものである。このような知識はH sが収集して公開するものに加えて、H u個人の知見として持つことが一般に行われるので、これら二つの知識を接合して推論に用いることがある。③は②と同様に断片的な情報ではあるが、手続き的知識とその実行過程に関与する一時的知識で、システムの挙動を支配するものであり、一般にはH u個人の知識と接合して使用することはない。そこで、②はデータベース管理システムC O O Dを用い、①と③は論理型言語S h a p e U pの述語表現を用いて表現し管理することにした。

3.2 宣言的知識の表現

制御情報データベースC Iの中の手続き制御カード用のC I Cは、C I C S P S SとC I C S T A Tという名称のパッケージ別のテーブルとし、ジョブ制御カード用のテーブルC I Jと共に図4のように同一の表構造にした。制御カードの一般形式を記述するために表1に示す記号を定めて用いた。付録AにC Iに格納したデータの例を示す。

知識ベースK Bは、パッケージ毎の管理情報A s, パッケージ内手続きの内容を照会するための情報A Rおよびパッケージ手続きの使用例題情報A EからなるK B Aと、使用例の手続き制御カード列I cおよびジョブ制御カード列I JからなるK B Uに分類し、図5に示す形式とした。制御カード列の例は図6に示す規則を定めて記述した。図7に制御カード列の記述例を示す。これをI cやI Jに述語形式で格納するためにワード列を含むリスト表現をとった。付録BにK Bに格納したデータの例を示す。

```

DDL;
DATABASE CI : Control Information of VCAP;
TABLE CIJ : Job Control Language of Application Packages;
NO (I3) UNIQUE : Serial no. of card set;
CNAME (A8) : Card set name;
TITLE (A30) : Title of card set;
FUNC (3) (A78) : Function of card set;
FORM (10) (A35) : Card form;
PARM (10) (A5) : Parameter;
EXPL (10) (A50) : Explanation of parameter;
REF (10) (A5) : Reference;
IFMT (10) (A5) : Input format of parameter;
TABLE CICSTAT : Control Card of STATPAC;
NO (I3) UNIQUE : Serial no. of control card;
CNAME (A6) : Card name;
TITLE (A40) : Title of card;
FUNC (10) (A70) : Function of card;
FORM (10) (A50) : Card form of parameter list;
PARM (20) (A5) : Parameter;
EXPL (20) (A70) : Explanation of parameter;
REF (20) (A5) : Reference;
IFMT (20) (A5) : Input format of parameter;
TABLE CICSPSS : Control Card of SPSS;
NO (I3) UNIQUE : Serial no. of control card;
CNAME (A15) : Card name;
TITLE (A70) : Title of card;
FUNC (10) (A70) : Function of card;
FORM (10) (A70) : Card form of parameter list;
PARM (20) (A5) : Parameter;
EXPL (20) (A70) : Explanation of parameter;
REF (20) (A5) : Reference;
IFMT (20) (A5) : Input format of parameter;
END-DDL;

```

図4 CIのデータ構造

KBA = (As, AR, AE)

As (n, v, d, w, t p, t j, h) パッケージの管理情報
 AR (k, n, p) パッケージ内手続きの内容照会用情報
 AE (n, p, e, r c) パッケージ手続きの使用例題情報

KBU = (Ic, Ij)

Ic (r c, r j, c) 使用例の手続き制御カード列
 Ij (r j, u i d, j) 使用例のジョブ制御カード列情報

n: パッケージ名, v: パッケージのバージョン, d: サービス開始日
 w: ユーザニュースの掲載番号, h: ソフトウェア開発者名
 t p: 制御情報データベースCIの中の手続き制御カード規則を格納しているテーブル名
 t j: 制御情報データベースCIの中のジョブ制御カード規則を格納しているテーブル名
 k: 検索用キーワード, p: パッケージ内の手続き名, e: 使用例題の説明
 r c: 使用例手続き制御カード列の識別名, r j: 使用例ジョブ制御カード列の識別名
 c: 手続き制御カード列の例, j: ジョブ制御カード列の例
 u i d: 利用者識別名

図5 KBの述語表現

表1 制御カード一般形式の記述記号

分類	記号	意味
位置付け	! n	第 n 桁に位置付け (単一カードの場合)
	\ n	第 n 桁に位置付け (複数カードの場合)
	~	空白を一つ挿入
パラメータ	◇ a	パラメータ a
括弧および 繰り返し	[p]	p 省略可
	(p 1 p 2)	p 1 または p 2
	[p 1 p 2]	p 1 または p 2 (省略可)
	(p) ; n	p の n 回繰り返し
	[p] ; n	p の n 回繰り返し (省略可)
	(p) ; *	p の不定回繰り返し
	[p] ; *	p の不定回繰り返し (省略可)

$c : \{ g [< m >]; \} \dots ;$
c ---- identifier pointed by A_E
g ---- $l \{ [, e] \} \dots$
m ---- memo
l ---- card name CNAME in CIC
e ---- $a [(\alpha)] [= r]$
a ---- parameter PARM in CIC
α ---- alternative name of *a*
r ---- ' $h_1 h_2 \dots h_n$ ' or α
h_i ---- one character

図6 制御カード例の記述規則

(1) 指定変数の度数分布を求めヒストグラム付きで出力する

SPSS の手続き制御カード SPEX4 とジョブ制御カード SPJ1

SPEX4: RUN NAME a; GET FILE f;
FREQUENCIES vl, op='8'; FINISH;;

SPJ1: SPSS f0='*userid/.....pcc', f4='*userid/...Afile';;

(2) SPSS の A-file を作成する手続き制御カード

SPEX0: FILE^NAME fn, fb;
VARIABLE^LIST vl;
INPUT^MEDIUM;
N^OF^CASES;
INPUT^FORMAT;
VAR^LABELS vn, vb;
VALUE^LABELS vl, v, b;
PRINT^FORMATS vl, vf;
FREQUENCIES vl='ALL';
READ^INPUT^DATA;
SAVE^FILE;
FINISH;;

(3) STATA の A-file を作成する手続き制御カード

STEX0: D-CREF d, nv, no, v;
D-SAVE;
STOP;;

図7 使用例制御カードの記述例

K_Tは、VCAPがユーザとの対話中に動的に生成して、つぎの述語形式で記憶し、対話終了とともに消滅するようにした。

userid (*u)

interactive_status (*s, *v)

ここで、*uにはVCAPの起動時に対話者の利用者識別名を自動的に設定する。*sと

*vにはユーザとVCAPが交信する時に入力時プロンプトと入力された値を設定する。ユーザに入力要求を出す時にはまずこの*sをもとに対応する*vを調べ、この値が空の時だけ質問を発する。*vに既知の値がある時にはユーザに確認をとった上でこれを用いる。*uは制御カードを生成するときに利用者識別名を必要とする場合に用いる。

3.3 手続き的知識の表現

SPSSとSTATPACを同一のユーザインタフェースで制御するものとし、表2に示す対象プロセスを設定し、その各々をさらに処理片

$$\text{in}[m] \Rightarrow [p|d] \Rightarrow \text{out}[\tilde{m}]$$

に細分した。ここで、pを作用片、dを情報片、mおよび \tilde{m} をそれぞれ入力および出力メッセージ、 $[p|d]$ を処理片における対象ソフトウェア片と呼ぶ。pはPに属する要素、dはK、C、DあるいはPに属する要素である。一般に、このような処理片の複数連鎖によってまとまった処理を達成し、処理の連係によって一つの仕事を完成する。

表2 統計処理用対象プロセス

レベル名	対象プロセス名	説明
	OV	VCAPのエントリプロセス
a	aOP	プログラムパッケージ内の手続きの照会
	aOA	ステップモードでのプログラムの実行
	aOH	VCAPの支援によるプログラムの実行
	aOF	V-fileの管理
b	bOC	制御カードデッキの組み立て
	bOT	V-fileからA-fileへのデータ転送
	bOE	統計パッケージのバッチ処理による実行
	bOR	実行結果の出力
c	cOG	V-fileの生成
	cOS	V-fileへのデータ入力
	cOD	V-fileのデータ出力
	cOR	V-fileの消去

VCAPの入口となる対象プロセスOVは図8(1)の処理片からなる。ここで用いている情報片Menuの中のLは対象プロセスのレベル名、Nは通番、Oは対象プロセス名、Eは説明である。OVの実行で出力するOを後続の対象プロセスの選択に用いている。

統計パッケージの中から目的に合う手続きを捜し出すための対象プロセスaOPは図8(2)の処理片の列からなる。各処理片で用いる情報片はKBおよびCIに格納しているものである。ここではキーワードを入力し、その該当するパッケージ名、手続き名、その表題と機能を入力する。処理はShapeUpとCOODの連動によって進めている。

(1) VCAPのエントリプロセスOv

$$\text{in}[N] \Rightarrow [\text{ShapeUp}|\text{Menu}(L,N,O,E)] \Rightarrow \text{out}[O]$$

(2) 対象プロセスaOp

$$\begin{aligned} \text{in}[k] &\Rightarrow [\text{ShapeUp}|A_R(k,n,p)] \Rightarrow \text{out}[n,p] \\ \text{in}[n] &\Rightarrow [\text{ShapeUp}|A_S(n,v,d,w,t_p,t_j,h)] \Rightarrow \text{out}[t_p] \\ \text{in}[n,p,t_p] &\Rightarrow [\text{COORD}|CI] \Rightarrow \text{out}[n,p,\text{TITLE},\text{FUNC}] \end{aligned}$$

(3) 対象プロセスbOc

$$\begin{aligned} \text{in}[k] &\Rightarrow [\text{ShapeUp}|A_R(k,n,p)] \Rightarrow \text{out}[n,p] \\ \text{in}[n,p] &\Rightarrow [\text{ShapeUp}|A_E(n,p,e,r_c)] \Rightarrow \text{out}[e,r_c] \\ \text{in}[n] &\Rightarrow [\text{ShapeUp}|A_S(n,v,d,w,t_p,t_j,h)] \Rightarrow \text{out}[t_p,t_j] \\ \text{in}[r_c] &\Rightarrow [\text{ShapeUp}|I_C(r_c,r_j,c)] \Rightarrow \text{out}[r_j,c] \\ \text{in}[t_p,c] &\Rightarrow [\text{COORD}|CI] \Rightarrow \text{out}[\text{FORM},\text{PARM},\text{EXPL},\text{IFMT}] \\ \text{in}[c,\text{FORM},\text{PARM},\text{EXPL},\text{IFMT}] &\Rightarrow [x|-] \Rightarrow \text{out}[C_i] \\ \text{in}[r_j] &\Rightarrow [\text{ShapeUp}|I_J(r_j,\text{UId},j)] \Rightarrow \text{out}[j] \\ \text{in}[t_j,j] &\Rightarrow [\text{COORD}|CI] \Rightarrow \text{out}[\text{FORM},\text{PARM},\text{EXPL},\text{IFMT}] \\ \text{in}[j,\text{FORM},\text{PARM},\text{EXPL},\text{IFMT}] &\Rightarrow [x|-] \Rightarrow \text{out}[J_i] \end{aligned}$$

(4) 対象プロセスbOt

$$\begin{aligned} \text{in}[n, "V-A \text{ file}"] &\Rightarrow [\text{ShapeUp}|A_E(n,p,e,r_c)] \Rightarrow \text{out}[r_c] \\ \text{in}[n] &\Rightarrow [\text{ShapeUp}|A_S(n,v,d,w,t_p,t_j,h)] \Rightarrow \text{out}[t_p,t_j] \\ \text{in}[r_c] &\Rightarrow [\text{ShapeUp}|I_C(r_c,r_j,c)] \Rightarrow \text{out}[r_j,c] \\ \text{in}[Dname,Tname] &\Rightarrow [\text{COORD}|V-file] \Rightarrow \text{out}[Iname,Vlabel] \\ \text{in}[Dname,Tname,Iname,Vlabel] &\Rightarrow [y_1|V-file] \Rightarrow \text{out}[Dlist] \\ \text{in}[t_p,c] &\Rightarrow [\text{COORD}|CI] \Rightarrow \text{out}[\text{FORM}] \\ \text{in}[c,\text{FORM},Dlist] &\Rightarrow [x|-] \Rightarrow \text{out}[C_T] \\ \text{in}[r_j] &\Rightarrow [\text{ShapeUp}|I_J(r_j,\text{UId},j)] \Rightarrow \text{out}[j] \\ \text{in}[t_j,j] &\Rightarrow [\text{COORD}|CI] \Rightarrow \text{out}[\text{FORM}] \\ \text{in}[j,\text{FORM}] &\Rightarrow [x|-] \Rightarrow \text{out}[J_T] \\ \text{in}[Dname,Tname] &\Rightarrow [\text{COORD}|V-file] \Rightarrow \text{out}[data] \\ \text{in}[Dname,Tname,data] &\Rightarrow [y_2|-] \Rightarrow \text{out}[O-file] \\ \text{in}[J_T,C_T,O-file] &\Rightarrow [\text{CARDIN}|-] \Rightarrow \text{out}[Snumb_T] \\ \text{in}[Snumb_T] &\Rightarrow [\text{JOUT}|-] \Rightarrow \text{out}[R_T] \end{aligned}$$

(5) 対象プロセスcOg

$$\text{in}[Dname,DDL,FDL] \Rightarrow [\text{COORD}|-] \Rightarrow \text{out}[V\text{-file}_{\text{STRUCTURE}}]$$

(6) 対象プロセスcOs

$$\text{in}[Dname,Tname,O\text{-file}] \Rightarrow [\text{COORD}|-] \Rightarrow \text{out}[V\text{-file}]$$

(7) 対象プロセスbOe

$$\text{in}[J_i,C_i] \Rightarrow [\text{CARDIN}|-] \Rightarrow \text{out}[Snumb_i]$$

(8) 対象プロセスbOr

$$\text{in}[Snumb_i] \Rightarrow [\text{JOUT}|-] \Rightarrow \text{out}[R_i]$$

図8 対象プロセスを構成する処理片の例

統計パッケージの中から検索した手続きを用いて統計解析を行うための制御カードデッキ（手続き制御カードおよびジョブ制御カード）を組み立てるための対象プロセス `bOc` は図8(3)の処理片の連鎖で達成した。ここでは作用片として `ShapeUp` と `COOD` のほかに `FORTTRAN` で記述した `x` を用いている。各処理片が参照する知識は、`AR`, `AE`, `As`, `Ic`, `CIC`, `IJ`, `CIJ` の順である。`Ic` および `IJ` から選択した制御カード列およびその中の制御カード名に基いて `CIC` および `CIJ` から入手する対応カードの一般形式は、ファイル経由で `x` に送る。`x` はこれらのデータを用い、不足部分を対話者からの入力で補って各パッケージ向きの制御カードデッキを作成する。ユーザとの対話は、`CIC` や `CIJ` から得た項目の説明を用いてユーザに質問を發し、ユーザがそれに応答する形とした。以上の処理をはじめに手続き制御カードについて行ない、つぎにジョブ制御カードについて行うが、処理片の構成列はそこで用いる情報片を取り替えただけである。

パッケージに依存しない共通のデータファイル `V-file` を実際に利用しようとするパッケージの固有形式のファイル `A-file` に転送するための対象プロセス `bOt` は図8(4)の処理片の列とした。この中のデータ転送用制御カードを自動生成する部分は `bOc` と同じ処理片の列である。

`VCAP` の支援を受けながら処理を連続的に遂行するための対象プロセス `aOH` は、つぎの対象プロセスを順番に選択し処理の手順を組み立てて遂行する。

- ① `V-file` を生成する `cOG`
- ② `O-file` から `V-file` へデータを入力する `cOs`
- ③ 目的の統計解析用の制御カードデッキを組み立てる `bOc`
- ④ `V-file` から目的のパッケージの `A-file` へデータを転送する `bOt`
- ⑤ ③のカードデッキを用いバッチ処理によるパッケージの実行をする `bOE`
- ⑥ バッチ処理の実行結果を出力する `bOR`

この中の `cOG`, `cOs`, `bOE`, `bOR` はそれぞれ図8(5)~(8)のように一つの処理片からなる。

3.4 仮想データファイルの表現

解析データを格納する `V-file` を図9に示すデータ構造をとる `COOD` データベースとした。`SPSS` のラベル付け機能のうち値ラベル以外は `COOD` のデータ定義で表現できた。値ラベルのためにテーブル名に「`-L`」を付したテーブルを別に用意した。`STAT`

PACにはデータ定義機能がほとんどないので、V-fileを仲介することでその不足を補うことができた。図10に例を示す。

```

DDL;
DATABASE fname : flabel;
TABLE dname1 : dlabel1;
  v11 (f11) : vlabel11;
  v12 (f12) : vlabel12;
  ....
TABLE dname2 : dlabel2;
  ....
TABLE dname1-L : value label of table dname1;
  v11(k11) (Aw);
  v12(k12) (Aw);
  ....
TABLE dname2-L : value label of table dname2;
  ....
END-DDL;

```

図9 V-fileのデータ構造

(1) O-fileのデータ形式

MBINCM ... Income list of the X-party

Case No.	Variable name	Variable label				
		AGE	SEX	IC	OC	ED
						.. Age of respondent
						.. Sex of respondent
						.. Weekly income in thousand yen
						.. Occupation of respondent
						.. Final education
1		31	F	14	8	1
2		45	M	14	12	6
3		30	M	6	12	4
4		71	F	14	1	6
5		31	M	9	2	5
⋮						

1 ... None
 2 ... Primary
 3 ... Junior high
 4 ... High school
 5 ... College
 6 ... Graduate school

M ... Male
 F ... Female

(2) V-fileのデータ定義

```

DDL;
DATABASE MDATA : Management data;
TABLE MBINCM : Income list of the X-party;
  AGE (I4) : Age of respondent;
  SEX (A1) : Sex of respondent;
  IC (I4) : Weekly income in thousand yen;
  OC (I4) : Occupation of respondent;
  ED (I4) : Final education;
TABLE MBINCM-L : Value label of table MBINCM;
  SEX(2) (A8);
  ED(6) (A17);
END-DDL;

```

図10 V-fileのデータ例

4. VCAPの実行例

〔例1〕 統計パッケージ中の手続きの検索——VCAPを起動後、対象プロセスOvで処理番号1を指示して対象プロセスaOpを選び、キーワード「quantification」を入力して該当する手続きを検索し、つぎに「cross」により検索した例を図11に示す。

〔例2〕 ジョブ制御カードと手続き制御カードの自動生成——前例と同様にVCAPを起動し、処理番号2を選んで対象プロセスaOAを選択した後、その下（レベルb）の処理番号1でbOcを選択して制御カードの組み立てを行った例を図12に示す。キーワードとして「frequency」を入力し、その使用例のうち「SPEX4」を選んでいる。使用例の中の情報でユーザが埋めなければならない情報をVCAPからの問い合わせに応じて入力している。

〔例3〕 V-fileからA-fileへのデータの転送——前例と同様にしてレベルbの処理番号2を選択して、はじめにSPSSのA-fileを作成した例を図13(1)に示す。ここで使用したV-fileは図10に示したものである。つぎにSTATPACのものを作成した例を図13に示す。応答形式はパッケージが異っても全く同じであるが、データ転送用の手続き制御カードとジョブ制御カードのデッキは、知識ベースKBUの中に記憶している制御カード列の例を用いて各々のパッケージ向きのものを生成している。例の中で生成されたSPSSおよびSTATPACの手続き制御カードはそれぞれのパッケージのA-file用のデータ定義になっている。

5. おわりに

近年ソフトウェアの多様化、多面化が著しいが、この中でいかにユーザインタフェースを複雑化せずに提供するかが大きな問題である。また、ソフトウェアの外部仕様の変更をエンドユーザの使用法に大きな影響を与えることなく実施できる方式を確立する必要がある。VCAPはパッケージに依存する情報を極力システムに内蔵し内部で自動的に選択・解釈・利用するものとし、ユーザはこれを意識することなく通信できるようにした。この方式は今後の知的ユーザインタフェースの一つの方法を与えるものと考える。

VCAPは、現在、統計パッケージを実例としているが、この設計は他のアプリケーションプログラムは勿論、検索システムの操作コマンド、オペレーティングシステムやコンピュータネットワークを制御するユーザプロトコルの統合にも適用可能である。そして、コンピュータの規模も、事例のような大型のシステムからオフィスシステムあるいは

パーソナルシステムなどユーザインタフェースの重視されるシステム全般に適用できる。

本研究は、文部省科学研究費特定研究（No.58215001,59209002,60101004）の補助により行った。関係各位に感謝する。

参考文献

- [1] 松田他：関係情報データベース中心型統合ソフトウェアVCAPの一設計法，情報処理学会アドバンストデータベースシンポジウム（1984）。
- [2] 松田他：知識型統合ソフトウェアVCAP：内蔵知識の適用による異種統計パッケージの制御，情報処理学会知識工学と人工知能研究会WGAI42-10（1985）。
- [3] 松田他：知識型統合ソフトウェアVCAP——対象プロセスの自動連係による処理の遂行，第32回情報処理学会全国大会（1986）。
- [4] 松田他：知識型統合ソフトウェアVCAP——システム設計および異種統計パッケージ制御列の自動生成，情報処理学会論文誌（投稿中）。
- [5] Norman H.Nie,et al.: SPSS Statistical Package for the Social Science,second edition,McGraw-Hill（1975）。
- [6] C.Hadlai Hull,Norman H.Nie(ED.): SPSS Update 7-9 New Procedures and Facilities for Releases 7-9,McGraw-Hill（1981）。
- [7] 三宅他：SPSS統計パッケージⅠ，Ⅱ，東洋経済新報社（1976,1977）。
- [8] 統計解析システム説明書STATPAC，日本電気，DXB2-6（1982）。
- [9] COOD説明書，東北大学大型計算機センター資料T（1983）。
- [10] ShapeUp仕様書(V1),日本電気 C&Cシステム研究所（1983）。

```

SYSTEM ? vcap

*** VCAP at Tohoku University ***   Date 11386   (Time 14:44:54)

Processing types, as follows :

1 ... Find procedures in program packages
2 ... Run program in step-mode
3 ... Run program with VCAP's assistance
4 ... Manage V-file

RETURN key terminates VCAP processing.

Which processing No.
? 1

Selected processing aOP ( Find procedures in program packages )
Enter keyword
? quantification

    ** COMP1 of STATPAC **

TITLE   : Quantification I
FUNC    : Performs a regression analysis of a case where independent
          variables are given by response patterns of item category data
          or by combinations with continuous variables.

    ** COMP2 of STATPAC **

TITLE   : Quantification II
FUNC    : Performs a discriminant analysis of a case where independent
          (predictor) variables are given by response patterns of item
          category data or by combinations with continuous variables.

    ** COMP3 of STATPAC **

TITLE   : Quantification III
FUNC    : Quantifies data without external references so that categories and
          samples are optionally classified only by response patterns of
          categories.

    ** COMP4 of STATPAC **

TITLE   : Quantification IV
FUNC    : Quantifies subjects by similarities when similarities are given for
          all pairs of subjects without external references.

Which processing No.
? 1

Selected processing aOP ( Find procedures in program packages )
Enter keyword
? cross

    ** CROSSTABS of SPSS **

TITLE   : Two-way to n-way cross-tabulation tables and related statistics
FUNC    : Crosstabulates variables optionally controlling for other variables
          and provides various measures of association and significance.
          (Optional)

Which processing No.
? 2

VCAP terminated.
SYSTEM ?

```

図 1 1 統計手続きの検索例

Which processing No.

? 2

Selected processing aOA (Run program in step-mode)

Subprocessing types, as follows :

- 1 ... Construct actual control card deck
- 2 ... Transfer data from V-file to A-file
- 3 ... Execute application program
- 4 ... Output executing results

RETURN key terminates aOA processing.

Which aOA subprocessing No.

? 1

Selected processing bOC (Construct actual control card deck)

Enter keyword

? frequency

SPEX3 ... SPSS FREQUENCIES

frequencies of all variables

SPEX4 ... SPSS FREQUENCIES

frequencies of indicated variables with histograms

Which control set ... (ex.SPEX3) ?

? SPEX4

run label (format A64) ?Frequencies of MBINCM

file name (format A8) ?MB-file

variable list or ALL (format A) ?AGE,SEX,ED

** Procedure Control Card

----- Actual control card deck -----

RUN NAME Frequencies of MBINCM

GET FILE MB-file

FREQUENCIES GENERAL=AGE,SEX,ED

OPTIONS 8

FINISH

** Job Control Card

----- Actual control card deck -----

\$ JOB

\$ APROG SPSS

\$ PRMFL I*,R,S, 利用者識別名 /.....PCC

\$ PRMFL FR,R,S, 利用者識別名 /...Afile

\$ ENDJOB

Which aOA subprocessing No.

? 2

aOA terminated.

Which processing No.

? 2

VCAP terminated.

SYSTEM ?

図12 統計パッケージ制御カード自動生成例

Which processing No.

? 2

Selected processing aOA (Run program in step-mode)

Subprocessing types, as follows :

- 1 ... Construct actual control card deck
- 2 ... Transfer data from V-file to A-file
- 3 ... Execute application program
- 4 ... Output executing results

RETURN key terminates aOA processing.

Which aOA subprocessing No.

? 2

Selected processing bOT (Transfer data from V-file to A-file)

Package name

? SPSS

(1) SPSSの場合

Database name of V-file

? MDATA

Table name of V-file

? MBINCM

*** Procedure Control Card

```
-----
FILE NAME      MBINCM,Income list of the X-party
VARIABLE LIST  AGE,SEX,IC,OC,ED
INPUT MEDIUM   DISK
N OF CASES     UNKNOWN
INPUT FORMAT    FREEFIELD
VAR LABELS     AGE,Age of respondent/SEX,Sex of respondent/IC,
                Weekly income in thousand yen/OC,Occupation of respondent
                /ED,Final education/
VALUE LABELS   SEX('M')Male('F')Female/ED(1)None(2)Primary(3)Junior high
                (4)High school(5)College(6)Graduate school/
PRINT FORMATS  SEX(A)/
FREQUENCIES    GENERAL=ALL
READ INPUT DATA
SAVE FILE
FINISH
-----
```

*** Job Control Card

```
-----
$      JOB
$      APROG    SPSS
$      PRMFL    I*,R,S,利用者識別名/.....PCC
$      PRMFL    08,R,S,利用者識別名/....work
$      PRMFL    FW,W,S,利用者識別名/...Afile
$      ENDJOB
-----
```

SPSSの実行結果(バッチ処理)

A-file,'...Afile', data stored

図13 V-file からA-file へのデータ転送例

Which aOA subprocessing No.

? 2

Selected processing bOT (Transfer data from V-file to A-file)

Package name is " SPSS ", (yes or no)?

? no

What ?

? STATPAC

← (2) STATPACの場合

Database name of V-file is "MDATA", (yes or no)?

? ↗

Table name of V-file is "MBINCM", (yes or no) ?

? ↗

*** Procedure Control Card

D-CREFMBINCM

PARAMS 5

NAME

1AGE

2SEX

3IC

4OC

5ED

VARIABLE

(V)

D-SAVE

STOP

*** Job Control Card

\$

JOB

\$

APROG STATP

\$

PRMFL I*,R,S,利用者識別名/.....PCC

\$

PRMFL 01,R,S,利用者識別名/.....work

\$

PRMFL 12,W,S,利用者識別名/...Afile

\$

ENDJOB

STATPACの実行結果 (バッチ処理)

A-file,'...Afile', data stored

Which aOA subprocessing No.

? ↗

aOA terminated.

図13 (つづき)

付録A 制御情報データベースC Iの格納データ例

(1) テーブルC I Jに格納されているジョブ制御カードの規則

TITLE	FORM
STATPAC's job control card	<pre> \$ \8 JOB \$ \8 APROG \16 STATP [\$ \8 LIMITS \16 $\diamond t$, $\diamond m$, , $\diamond p$] [\$ \8 PRMFL \16 I*,R,S, $\diamond f0$] [\$ \8 PRMFL \16 01,R,S, $\diamond f1$] [\$ \8 PRMFL \16 12,W,S, $\diamond f2$] [\$ \8 PRMFL \16 12,R,S, $\diamond f3$] \$ \8 ENDJOB </pre>
SPSS's job control card	<pre> \$ \8 JOB \$ \8 APROG \16 SPSS [\$ \8 LIMITS \16 $\diamond t$, $\diamond m$, , $\diamond p$] [\$ \8 PRMFL \16 I*,R,S, $\diamond f0$] [\$ \8 PRMFL \16 08,R,S, $\diamond f1$] [\$ \8 PRMFL \16 09,W,S, $\diamond f2$] [\$ \8 PRMFL \16 FW,W,S, $\diamond f3$] [\$ \8 PRMFL \16 FR,R,S, $\diamond f4$] \$ \8 ENDJOB </pre>

(2) テーブルC I C STATに格納されているSTATPACの手続き制御カードの規則

TITLE	FORM
Page header title	PHTL 17 $\diamond t$
Initialize data file	INITF
Stop activity	STOP
Create data	<pre> D-CREF $\diamond d$ $\diamond mis$ $\diamond c$ PARAMS $\diamond nv$ 116 $\diamond ns$ NAME [17 $\diamond no$ $\diamond v$];* VARIBL (V) </pre>
Save data	D-SAVE \7 [$\diamond d$];*
Load data	D-LOAD $\diamond d$
Quantification I	<pre> COMP1 17 $\diamond d$ $\diamond n$ [$\diamond n1$] $\diamond v1$ [$\diamond a1$ $\diamond a2$ $\diamond a3$] \7 {$\diamond v$};n [+ 17 $\diamond d1$ $\diamond a4$ $\diamond a5$] [* 17 $\diamond d2$ $\diamond c$] </pre>
Quantification II	<pre> COMP2 17 $\diamond d$ $\diamond n$ [$\diamond v1$] $\diamond m$ [$\diamond b$ $\diamond a1$ $\diamond a2$ $\diamond a3$] \7 {$\diamond v$};n 17 $\diamond d1$ [+ 17 $\diamond d2$ $\diamond a4$] [* 17 $\diamond d3$ $\diamond c$] </pre>
Quantification III	<pre> COMP3 17 $\diamond d1$ $\diamond n$ [$\diamond m$ $\diamond a1$ $\diamond a2$ $\diamond a3$] [* 17 $\diamond d2$ $\diamond c$] </pre>
Quantification IV	COMP4 17 $\diamond d$ $\diamond n$ $\diamond m$ $\diamond a1$ $\diamond a2$ $\diamond a3$

(3) テーブル C I C S P S S に格納されている S P S S の手続き制御カードの規則

TITLE	FORM
Run name	RUN~NAME !16 $\diamond a$
Finish	FINISH
File name	FILE~NAME !16 $\diamond f n$, [$\diamond f b$]
Variable list	VARIABLE~LIST \16 $\diamond v 1$
Number of cases	N~OF~CASES !16 UNKNOWN
Input medium	INPUT~MEDIUM !16 DISK
Input format	INPUT~FORMAT !16 FREEFIELD
Value labels	VALUE~LABELS \16 { $\diamond v 1$ {($\diamond v$) $\diamond b$ };* /};*
Variable labels	VAR~LABELS \16 { $\diamond v n$, $\diamond v b$ /};*
Print formats	PRINT~FORMATS \16 { $\diamond v 1$ ($\diamond v f$) /};*
Generating and retaining SPSS system files	SAVE~FILE !16 [$\diamond f$ [~ $\diamond f 1$]]
Processing data from SPSS system files	GET~FILE !16 $\diamond f$
Descriptive statistics for continuous variables	CONDESCRIPTIVE \16 $\diamond v 1$ [OPTIONS \16 $\diamond o p$] [STATISTICS \16 $\diamond s t$]
One-way frequency distributions with descriptive statistics	FREQUENCIES \16 GENERAL= $\diamond v 1$ [OPTIONS \16 $\diamond o p$] [STATISTICS \16 $\diamond s t$]
Two-way to n-way cross-tabulation tables and related statistics	CROSSTABS \16 TABLES={ $\diamond v 1 1$ {~BY~ $\diamond v 1 2$ };* /};* [OPTIONS \16 $\diamond o p$] [STATISTICS \16 $\diamond s t$]

CNAME	FUNC
CONDESCRIPTIVE	Provides descriptive statistics for variables. (Optional)
FREQUENCIES	Provides frequency tables and descriptive statistics for variables. (Optional)
AGGREGATE	Aggregates subpopulation statistics and writes them to a raw output file, either in the form of a true aggregated file or compositional file. (Optional)
CROSSTABS	Crossfabulates variables optionally controlling for other variables and provides various measures of association and significance. (Optional)

付録B 知識ベースKBの格納データ例

(1)パッケージの管理情報As

```
AS("SPSS","R9.1",831017,"Center News No.379","CICSPSS","CIJ",
    "SPSS Inc. and NEC").
AS("STATPAC","R4.7",840601,"Center News No.394","CICSTAT","CIJ","NEC").
```

(2)パッケージ内手続きの内容照会用情報AR

```
AR("descriptive statistics","SPSS","CONDESCRIPTIVE").
AR("mean, sum","SPSS","CONDESCRIPTIVE").
AR("minimum, maximum, range","SPSS","CONDESCRIPTIVE").
AR("minimum, maximum, range","SPSS","FREQUENCIES").
AR("two-way to n-way cross-tabulation table","SPSS","CROSSTABS").

AR("quantification I","STATPAC","COMP1").
AR("quantification II","STATPAC","COMP2").
```

(3)使用例情報AEの格納データ例

```
AE("SPSS","V-A","Data transfer from V-file to A-file","SPEX0").
AE("STATPAC","V-A","Data transfer from V-file to A-file","STEX0").

AE("SPSS","CONDESCRIPTIVE",
    "all condenscriptive statistics of all variables","SPEX1").
AE("SPSS","CONDESCRIPTIVE",
    "mean and standard error of indicated variables","SPEX2").
AE("SPSS","FREQUENCIES",
    "frequencies of indicated variables with histograms","SPEX4").
AE("SPSS","CROSSTABS",
    "n-way cross tabulation with indicated variables","SPEX5").

AE("STATPAC","COMP1",
    "quantification I without continuous variable","STEX1").
AE("STATPAC","COMP1",
    "quantification I with continuous variables","STEX2").
```

(4)使用例の手続き制御カードの格納例

```
IC("SPEX0","SPJ0",
    [<<"FILE~NAME" "fn" "fb">>,<<"VARIABLE~LIST" "v1">>,
     <<"INPUT~MEDIUM">>,<<"N~OF~CASES">>,<<"INPUT~FORMAT">>,
     <<"VAR~LABELS" "vn" "vb">>,<<"VALUE~LABELS" "v1" "v" "b">>,
     <<"PRINT~FORMATS" "v1" "vf">>,<<"FREQUENCIES" "v1" "v1" "ALL">>,
     <<"READ~INPUT~DATA">>,
     <<"SAVE~FILE">>,<<"FINISH">>]).
IC("SPEX1","SPJ1",
    [<<"RUN~NAME" "a">>,<<"GET~FILE" "f">>,
     <<"CONDESCRIPTIVE" "v1" "ALL">>,<<"FINISH">>]).
IC("SPEX4","SPJ1",
    [<<"RUN~NAME" "a">>,<<"GET~FILE" "f">>,
     <<"FREQUENCIES" "v1" "op" "8">>,<<"FINISH">>]).
IC("SPEX5","SPJ1",
    [<<"RUN~NAME" "a">>,<<"GET~FILE" "f">>,
     <<"CROSSTABS" "v11" "v12">>,<<"FINISH">>]).

IC("STEX0","STJ0",
    [<<"D~CREF" "d" "nv" "no" "v">>,<<"D~SAVE">>,<<"STOP">>]).
IC("STEX1","STJ1",
    [<<"PHTL" "t">>,<<"INITF">>,<<"D~LOAD" "d(dname)">>,
     <<"COMP1" "d=dname" "n" "n1=1" "v1">>,<<"STOP">>]).
```

(5)使用例のジョブ制御カードの格納例

```
IJ("SPJ0",*UID,
    [<<"SPSS" "f0"="\^*UIDA"/....PCC\' "f1"="\^*UIDA"/....work\' "
     f3"="\^*UIDA"/...Afile\'>>]).
IJ("SPJ1",*UID,
    [<<"SPSS" "f0"="\^*UIDA"/....PCC\' "f4"="\^*UIDA"/...Afile\'>>]).
IJ("STJ0",*UID,
    [<<"STATPAC" "f0"="\^*UIDA"/....PCC\' "f1"="\^*UIDA"/....work\' "
     f2"="\^*UIDA"/...Afile\'>>]).
IJ("STJ1",*UID,
    [<<"STATPAC" "f0"="\^*UIDA"/....PCC\' "f3"="\^*UIDA"/...Afile\'>>]).
```